

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAFIČKI FAKULTET

BARBARA TUNUKOVIĆ

IZRADA HYPERLAPSE VIDEOA U PROMOTIVNE SVRHE

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2015.



Sveučilište u Zagrebu
Grafčki fakultet

BARBARA TUNUKOVIĆ

IZRADA HYPERLAPSE VIDEOA U PROMOTIVNE SVRHE

DIPLOMSKI RAD

Mentor:
Doc. dr. sc. Maja Strgar Kurečić

Student:
Barbara Tunuković

Zagreb, 2015.

Rješenje o odobrenju teme diplomskog rada

SAŽETAK

Diplomski rad temelji se na novoj i sve popularnijoj fotografskoj tehnici *Hyperlapse*, čiji je konačni produkt atraktivan video u kojem se stvara dojam bržeg prolaska vremena. *Hyperlapse* je vrsta *Timelapsea* s velikom količinom kretanja što se postiže pomicanjem fotoaparata, u istom intervalu u vremenu i prostoru. Fotografiranjem niza fotografija u određenim intervalima, i spajanjem istih, dobiven je video materijal. Budući da je frekvencija snimljenih fotografija niža nego prikaz u samom videu, postiže se dojam da vrijeme brže prolazi. *Timelapse* video ima od 15 do 30 sličica u sekundi pa se za projekt izdvaja velika količina vremena. Glavna razlika između *Hyperlapse* i *Timelapse* tehnike fotografiranja je pokret. *Hyperlapse* koristi istu tehniku fotografiranja kao *Timelapse*, ali umjesto fiksnog stajališta kamera se kreće, te osim brzog prolaska vremena daje dojam glatkog klizanja ili pak masivnu brzinu. Pravi *Hyperlapse* video dobiva se pomoću DSLR fotoaparata na stativu i naknadne obrade fotografija u programima među kojima se najčešće koriste *Adobe Lightroom*, *Adobe After Effects*, *Adobe Premiere*. Danas se takav video može realizirati čak i na pametnim telefonima pomoću raznih aplikacije od kojih je na tržištu najpoznatija „*Hyperlapse*“ aplikacija na *Instagramu* za iPhone.

U ovom radu bit će prikazan proces izrade *Hyperlapse* videa u promotivnu svrhu te usporedba pojedinih videa realiziranih klasičnim načinom izrade *Hyperlapsea* i pomoću programa na mobilnom telefonu.

KLJUČNE RIJEČI

Hyperlapse, *Timelapse*, digitalana obrada fotografije, video

ABSTRACT

Master thesis is based on a new and increasingly popular photography technique Hyperlapse, whose final product is attractive video in which gives an impression of faster passage of time. Hyperlapse is type of Timelapse with a large amount of movement, which is achieved by moving the camera, at the same interval of time and space. Shooting a series of photos at certain intervals, and merging them, the video is created. Since the frequency of pictures taken is lower than the display in the video, the impression that time goes faster is achieved. Timelapse video contains from 15 to 30 frames per second, so the project extracts a large amount of time. The main difference between Hyperlapse and Timelapse shooting technique is movement. Hyperlapse uses the same technique as Timelapse photography, but instead of a fixed point of view camera is moving, and in addition to the rapid passing of time gives the impression of a smooth sliding or massive speed. The real Hyperlapse video is created with DSLR camera on a tripod and additional image processing software such as Adobe Lightroom, Adobe After Effects, Adobe Premiere. Today, such video can be made using smart phones that contain variety of applications, of which the most famous is "Hyperlapse" application on Instagram for iPhone.

In this work will be shown the process of making Hyperlapse videos for promotional purposes and comparison of individual videos realized with conventional way of making Hyperlapse and using a mobile phone.

KLJUČNE RIJEČI

Hyperlapse, Timelapse, digital photo processing, video

SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
2. Hyperlapse.....	2
2.1. Što je <i>Hyperlapse</i> ?.....	2
2.2. Razlika <i>Hyperlapse</i> i <i>Timelapse</i> tehnike	2
2.3. Povijesni razvoj <i>Hyperlapse</i> fotografije	4
3. <i>Hyperlapse</i> tehnika snimanja	8
3.1. Potrebna oprema	8
3.2. Aplikacije za izradu <i>Hyperlapse</i> videa.....	9
3.2.1 Mobilna aplikacija <i>Hyperlapse</i> Instagram	9
3.2.2 Microsoft, Go-Pro kamera	10
3.2.3 Google Street View <i>Hyperlapse</i>	12
3.3. Faze izrade <i>Hyperlapse</i> videa.....	14
3.3.1. Priprema snimanja.....	14
3.3.2. Snimanje	15
3.3.3. Postprocesiranje.....	20
4. Eksperimentalni dio.....	24
4.1. Opći ciljevi rada.....	24
4.2. Tijek izrade <i>Hyperlapse</i> videa pomoću DSLR fotoaparata.....	24
4.2.1. Oprema	25
4.2.2. Priprema i snimanje fotografija za <i>Hyperlapse</i>	25
4.2.3. Obrada fotografija.....	28
4.2.4. Stabilizacija i komprimiranje videa.....	30
4.2.5. Montaža konačnog <i>Hyperlapse</i> videa.....	33
4.3. Tijek izrade <i>Hyperlapse</i> videa pomoću mobilne aplikacije	36

4.3.1. Oprema	36
4.3.2. Snimanje fotografija mobilnim uređajem.....	36
4.3.3. Obrada i montaža konačnog Hyperlapse videa pomoću mobilne aplikacije	36
4.4. Problemi tijekom fotografiranja, obrade i montaže videa.....	37
5. Zaključak.....	41
6. Literatura.....	43
7. Prilozi	45

1. UVOD

Pojam *Hyperlapse* prvi je stvorio američki redatelj Dan Eckert, a popularizirao ga je video umjetnik Shahab Gabriel Behzumi svojim "*Berlin Hyperlapse*" videom 2012. godine. *Hyperlapse* je napredna tehnika *Timelapsea* u kojoj se za svako novo okidanje fotografije mijenja položaj fotoaparata. Krajnji rezultat spajanja svih fotografija fluidan je video, koji daje dojam brzog prolaska vremena i velike brzine. Danas je među umjetnicima još uvijek jedna od najpopularnijih tehnika kojom se dobiva atraktivan, zapanjujući video. Iz dana u dan na internet kanalima kao što su *Youtube* i *Vimeo* raste broj video uradaka najčešće gradova diljem svijeta izrađenih *Hyperlapse* tehnikom.

Teoretski dio rada sadržava opis *Hyperlapse* tehnike, njezin razvoj kroz povijest, opis opreme potrebne za izradu *Hyperlapse* videa i faze izrade. U eksperimentalnom dijelu rada pobliže će se objasniti izrada *Hyperlapse* videa od početnog planiranja kadra, računanja pomaka kamere, pripreme terena za fotografiranje, snimanja fotografija, obrade te konačne integracije u video. Za fotografiranje će se koristiti DSLR kamera, stativ, metar i traka za bilježenje intervala pomicanja kamere. Snimljene fotografije obradit će se u *Adobe Lightroomu*, stabilizirati i spojiti u kratke video uratke u *After Effects* programu, nakon čega će se isti montirati u konačni video u *Adobe Premieru* te komprimirati u *Adobe Encoderu*.

Prikazat će se i izrada *Hyperlapse* videa pomoću računalnih programa i aplikacije na mobilnom uređaju. Snimit će se isti kadar klasičnim načinom izrade *Hyperlapse* videa i pomoću mobilne aplikacije „*Hyprelapse*“ na *Instagramu* za iPhone.

Posebna pažnja posvetit će se opisu problema na koje se naišlo zbog kompleksnosti izrade videa i obrazloženjem njihova mogućeg rješavanja. Provedenom analizom svih parametara koji utječu na konačan *Hyperlapse* video bit će moguće dati smjernice za poboljšanje izrade *Hyperlapsea*.

2. HYPERLAPSE

2.1. Što je *Hyperlapse*?

Hyperlapse koristi istu tehniku fotografiranja kao *Timelapse*, ali umjesto fiksnog stajališta kamera se pomiče dajući dojam glatkog klizanja ili masivnu brzinu, osim brzog prolaska vremena. [1] Danas ga još nazivaju *Walklapse*, *Spacelapse*, *Stop-motion timelapse*, *Motion timelapse*, *Moving timelapse*. [2]

2.2. Razlika *Hyperlapse* i *Timelapse* tehnike

Timelapse je foto tehnika koja kombinira fotografiju i video. U suprotnosti je sa standardnim ubrzanim snimanjem jer ubrzava scene tako da nastaju kadrovi u kojima se čini da vrijeme brže prolazi. *Timelapse* video ima od 15 do 30 sličica u sekundi. Za video od jedne minute treba na 24 *fpsa* (*frame per second*), oko 1440 slika (*frameova*). Interval između snimanja ovisi o tome što se fotografira i vrlo je bitan. Manji interval između svake fotografije daje „gladi” prikaz videa. [3] Tipičan *Timelapse* može pokazati cvijet u cvatu tijekom nekoliko minuta ili cijeli dan stisnut u nekoliko sekundi. [4]

Za razliku od jednostavnog pokreta u *Timelapse* fotografiji zvane *Dolly shots*¹, koje su ostvarene s kratkim klizačem (*slider*) fotoaparata (Slika 1), u *Hyperlapse* fotografiji, kamera se pomiče za mnogo veće udaljenosti.

¹ Fotoaparat *Dolly* može se koristiti kao platforma za snimanje ili fotografiranje na bilo kojoj podlozi. Često je podignuta na stazi i pomoću nje se stvaraju glatki pokreti na horizontalnoj osi poznati kao *Dolly shots*.



Slika 1 Slider „Kessler Pocket Dolly“

Kod *Hyperlapse* tehnike, pokretnom *Timelapseu*, ubrzanom u realnom vremenu, dodaje se još i prostorna komponenta. Kamera je obično usmjerena na fiksne točke oko kojih se vrti dok se pomiče za velike udaljenosti. [2] Pokreti kamere su dinamični, što znači da se može kretati bočno i vertikalno, te povećavati i smanjivati tj. zumirati. Glavna razlika između *Hyperlapse* i *Timelapse* tehnike fotografiranja je pokret. [5] Izrada *Hyperlapse* videa složeniji je i kompleksniji proces.

2.3. Povijesni razvoj *Hyperlapse* fotografije

Pojam *Hyperlapse* prvi je stvorio američki redatelj Dan Eckert, a popularizirao ga je video umjetnik Shahab Gabriel Behzumi svojim videom „Berlin Hyperlapse“ 2012. godine. Sasha Aleksandrov izradio je 2010. godine film „Magnitka“ u kojem hipnotički prikazuje ruski industrijski grad Magnitogorsk pomoću *Timelapse* i *Hyperlapse* tehnike fotografiranja. [6] [7] [8] Ove umjetnike je inspirirao Godfrey Reggio, američki redatelj eksperimentalnih dokumentarnih filmova među kojima je najpoznatija *Qatsi* trilogija (1983-2002). [9]

Premda se smatra da je Dan Eckert skovao termin „*Hyperlapse*“ 2012. godine, tu tehniku može se pratiti natrag u prošlost do redatelja Guy Rolanda, koji ju je stvorio 1986. godine, a njeno pravo korištenje pojavilo se 1991. godine u filmu pod nazivom „*Pace*“ kojeg je fotografirao na Super 8mm filmu u Montreal-u, Quebec. [10] Roland je snimio film „*Pacer*“ 1995. godine, u kojemu je elaborirao vizualne teme sadržane u filmu „*Pace*“, koristeći 16mm Bolex filmsku kameru (Slika 2Slika 2).



Slika 2 Bolex 16mm filmska kamera

Jedni izvori tvrde da su originalni negativi ovog filma navodno uništeni, da su slike ispisane samo 1995.godine, te da je ispis digitalno prebačen prošle godine i mukotrpno restauriran ranije ove godine. Drugi tvrde da je jedini primjerak „*Pacer*“ filma nisko kvalitetna verzija iz 1996. godine u izdanju VHS video magazina pod nazivom *Chanell Zero*. 2014. godine ta kopija „*Pacer*“ filma prebačena je u 2K rezoluciju te restauriran ove godine. „*Pacer*“ ima zrnasti izgled kao filmovi iz sredine 90-tih godina, ali također sadrži domišljate *Hyperlapse* dijelove koji imaju vizualni dojam jednak fascinantnom *Hyperlapseu* napravljenom danas. Roland je koristio ovu tehniku i dalje te počeo stvarati vrste pokreta i rotacija koji su danas poznati kao dio *Hyperlapse* videa. [11] Pretposljednji korak u razvoju ove tehnike došao je s Rolandovim filmom „*Spacer*“ objavljenim 2004. godine. Film je sniman u Vancouveru između 2001. i 2002. godine kada je digitalna fotografija bila još u povojima. Sniman je uglavnom „*point-and-shoot*“ kamerama Nikon 990 i jedim od prvih DSLR kamera Olympus E-10. Iako je oslobođen linearnosti snimanja na

filmske role, Roland se borio sa sporim brzinama obrade kamere te ograničenjima medija za pohranu podataka tijekom snimanja filma. [2] „*Spacer*” se pojavio na više od 70 filmskih festivala širom svijeta, te osvojio mnoge nagrade, uključujući nagradu za najbolji eksperimentalni film na *World Wide Short Film Festivalu* u Torontu, 2005. godine. Naziv filma je promijenjen 2006. godine u „*Kino Citius*” kada je prodan *National Film Boardu* u Kanadi. NFB je imao planove napraviti digitalni veliki format filma s Rolandom, ali je na kraju sve otkazano. [10]

Hyperlapse tehnika fotografiranja počela se sve više razvijati kada su na tržište stizali sve kvalitetniji senzori za DSRL fotoaparate, programi za bržu, bolju i kvalitetniju postprodukciju, bolje kamere na mobilnim aparatima itd. Razvoj fotoaparata omogućio je mnogo učinkovitije metode ekspozicije i snažnije automatske stabilizacijske programe za stabiliziranje video isječaka u postprodukciji. Osim toga, stalno se povećava maksimalna rezolucija senzora DSLR fotoaparata, što dovodi do većih mogućnosti u post produkciji, jer veće rezolucije senzora omogućuju eventualne promjene *zoom* faktora bez vidljivih gubitaka kvalitete. Time se povećava dinamika *framea* ili video isječaka.

Kanadska dizajnerska agencija *Teehan+lax* koristila je fotografije s *Google Street Viewa* za izradu *Hyperlapsea*. Od *Street Viewa* koristi potpunu scenu od 360° gdje je širok raspon pokreta kamere, koji se može simulirati. Demonstracija videa postala je vrlo popularna i široko gledana kada je objavljena 2013. godine. [2]

Također, skupina iz *Microsoft Researcha* predstavila je svoju verziju *Hyperlapsea* na SIGGRAPH 2014. Godine, napravljenu pomoću *GoPro* kamere. Oni rade na aplikacijama za *Windows*, *Windows Phone* i *Android*. Predstavili su metodu pretvaranja *first-person* videa, na primjer kaciga s kamerom, koja fotografira tijekom aktivnosti kao što su planinarenje ili biciklizam, u *Hyperlapse* video, odnosno *Timelapse* video s glatkim pomicanjem kamere. Kod jako velikih ubrzanja jednostavno uzorkovani *frameovi* zajedno s postojećim metodama video stabilizacije ne rade, jer se kod *first-person* videa s ubrzavanjem nepravilno

treskanje kamere povećava. Radi toga su izrađeni algoritmi pomoću kojih stabiliziraju video isječke te dobivaju fluidan dinamičan video. [2]

Društvena mreža bazirana na fotografijama, *Instagram*, čiji je vlasnik Facebook, lansirao je aplikaciju pod nazivom *Hyperlapse* 26.kolovoza 2014. *Hyperlapse* se može koristiti za laku izradu *Timelapse* videa pomoću *Instagram* stabilizatora i aplikacija za kameru na mobilnim uređajima. [2]

Danas *Instagram Hyperlapse* nije jedina aplikacija za izradu *Hyperlapse* videa. Prednja kamera na mobilnim uređajima omogućila je također *Selfie Hyperlapse*. Neki fotografi su se upustili u velike projekte te su *Hyperlapse* odveli na višu razinu i nazvali je *Flow Motion* kombinirajući tehnike *Timelapse*, *Hyperlapse*, *Stop Motion* i animacije čiji su rezultat nevjerojatni video uratci. Trenutno je najpoznatiji *Dubai Flow Motion* (Slika 3) umjetnika Roba Whitworth. [12]



Slika 3 Dubai Flow Motion

3. **HYPERLAPSE TEHNIKA SNIMANJA**

Hyperlapse tehnika je komplicirana tehnika koja zahtjeva mnogo upornosti, strpljenja i vremena, jer ponekad se nekoliko puta mora ponavljati snimana scena. Mnogi okolni čimbenici na koje fotograf ne može djelovati utječu na kvalitetu fotografije te tako i na konačni video (npr. neravna podloga, vremenski uvjeti, kretanje ljudi). Ovisno o temi i kadrovima, fotografiranje može potrajati nekoliko dana ili tjedana. Ako je put pomicanja fotoaparata jako dug (predmet koji snimamo je dosta udaljen od nas), unaprijed je potrebno provjeriti sva mjesta kojima se fotoaparat treba kretati i procijeniti područja koja bi mogla izazvati potencijalne probleme. [13]

U konačnici, vrlo je bitno imati računalo odličnih specifikacija za kasniju obradu, montiranje i renderiranje videa koje ponekad može potrajati danima, ovisno o željenoj težini i kvaliteti konačnog videa.

3.1. Potrebna oprema

Za snimanje *Hyperlapsea* potreban je fotoaparat, dobar i stabilan stativ ili *monopod*, objektiv, po mogućnosti ND filter², daljinski okidač za fotografiranje te metar i kreda ili traka (za označavanje pomaka kamere za jednaku udaljenost). Kada je riječ o objektivu, u pravilu se mogu koristiti svi objektivi. Pažljiv treba biti samo kod širokokutnih i teleobjektiva te smanjiti udaljenost pomicanja fotoaparata da ne bi imali pretjeranu razliku i iskrivljenja između dva okidanja. Što je veća žarišna duljina objektiva, pomaci fotoaparata između dva okidanja trebaju biti što manji. [14]

² ND filteri (*neutral density* ili neutralna gustoća) su filteri koji reduciraju i/ili modificiraju intenzitet svih valnih duljina boja svjetla podjednako.

3.2. Aplikacije za izradu *Hyperlapse* videa

Osim fotoaparata postoje alternativna rješenja za laku i brzu izradu *Hyperlapse* videa. To su izrada mobilnim uređajima pomoću aplikacija ili *online* na internetu.

Za novije mobilne uređaje već je poznato da imaju poprilično dobre kamere te su tako neki od proizvođača sustava osmislili neka svoja rješenja za stvaranje *Hyperlapse* videa. Prva izdana aplikacija je „*Hyperlapse*“ u sklopu *Instagrama* za iPhone platformu. Nezadovoljstvo *Android* korisnika dovelo je do proizvodnje sve većeg broja aplikacija pomoću kojih se može izraditi *Hyperlapse* video i na *Android* platformama.

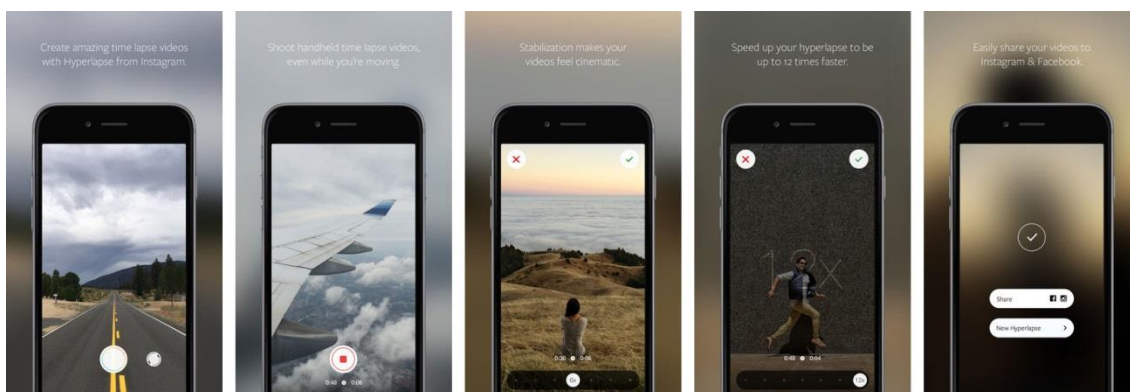
Microsoft je predstavio ideju za korisnike „*GoPro*“ kamere koji koriste *Windows* platformu mobitela, kako bi mogli napraviti dobar video s odličnom stabilizacijom. Osim mobitelom, *Hyperlapse* video može se napraviti i kod kuće na svom osobnom računalu pomoću „*Google Street View Hyperlapse*“

3.2.1 Mobilna aplikacija *Hyperlapse Instagram*

Uloga ove aplikacije je pojednostavljenje i šira upotreba ove vrste snimanja. Dolaskom na tržište *Hyperlapse* aplikacija na *Instagramu* za iPhone napravila je veliki prodor ovog specifičnog načina snimanja. Ona snima *Timelapse* video te uz to koristi stabilizaciju bez stativa, dakle snimke/fotografije su tečnog pomaka. Novost je u stabilizaciji unutar samog programa koja radi lijepe pokrete bez dodatne opreme. Aplikacija je toliko jednostavna za upotrebu da korisnik jedino što treba napraviti je odabrati što će snimati i koliko će fotografija snimiti, tj. koju brzinu *Hyperlapse* fotografija želi. Ovom aplikacijom moguće je snimati prednjom ili stražnjom kamerom. Takvo snimanje s prednjom kamerom nazvano je *Selfielapse*.

Aplikacija zapravo predstavlja proširenje tehnologije stabilizacije videa koju koristi *Instagram* aplikacija. Aplikacija koristi žiroskop mobitela te algoritme koji služe za orijentaciju i praćenje stabilizacije kako bi izrezali nestabilni dio snimke nastao zbog nemirne ruke. Izrezani dio snimke biti će onoliko veliki koliko će snimka biti nemirna tj. mirna. Za ovaj dio zaslužan je „*Adaptive zoom algoritam*“ koji minimalizira trešnju. Na ekranu mobitela prikazuje se vidljivi dio snimke, dok je sam objektiv širi od vidljivog dijela snimke i tako se ono stabilizira dok se snima video. [15]

Bitno je istaknuti da aplikacija iz snimljenog videa uzima svaki šesti *frame* i stavlja ih na 30fps. Kao rezultat dobiva se šest puta brži video od originalnog. Također, aplikacija nudi opciju biranja brzine reproduciranja od 1x do 12x (Slika 4). [16] Kao što je već ranije spomenuto, ova aplikacija dostupna je samo za iPhone uređaje te time ograničava broj korisnika.



Slika 4 Faze izrade *Hyperlapse* videa pomoću *Hyperlapse Instagram* mobilne aplikacije

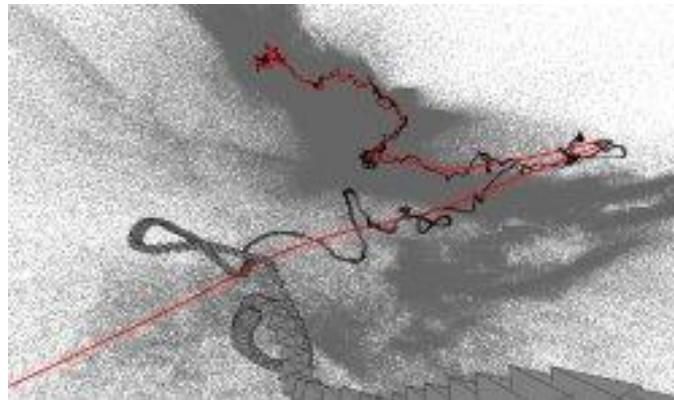
3.2.2 Microsoft, Go-Pro kamera

Danas gotovo svi biciklisti, penjači, skakači s padobranom nose *GoPro* kamere pričvršćene na kacigi ili rukama. Neki nose *Google* naočale. No ipak, nitko ne želi gledati satima duge videe njihovih avantura. Svaki video se može ubrzati *Timelapsom*, no takav video ne bi bio gledljiv zbog velikog pomicanja kamere, odnosno prevelike vibracije, koja se povećanjem brzine videa, još više naglašava. Zahvaljujući *Microsoft Research* projektu, uskoro će se vrlo lako moći takav dugačak video pretvoriti u *Hyperlapse* video koji će ići 10 puta većom

brzinom od originalnog videa. Dugačak video će se time vrlo jednostavno sažeti u par minuta/sekundi. [15]

Ovu metodu razvili su Johannes Kopf, Michael Cohen i Richard Szeliski, koji kažu da bi ovakvo nešto uskoro moglo biti dostupno kao *Windows* aplikacija koja bi provela *first-person* video kroz niz algoritama, te stvorila novi ubrzaniji, a kraći video s glađim pokretima kamere. Ovo je mnogo više od standardne verzije *Warp stabilizera* koji se nalazi u drugim programima za obradu videa.

Microsoftov projekt također rekonstruira samu scenu kreirajući dubinsku mapu temeljenu na ulaznom videu. Uz ove podatke, algoritam može povezati sliku s malo drugačijeg gledišta od originalnog videa kako bi video išao što glađe. Taj algoritam prvo rekonstruira 3D ulazni put kamere. Zatim optimizira novi put kamere za izlazni video, prikazan crvenom linijom (Slika 5), koji je gladak i prolazi blizu ulaznog puta kamere, brinući se za to da virtualna kamera gleda u smjeru koji se može dobro renderirati iz ulaznog.



Slika 5 Rekonstrukcija scene

Zatim se računa *proxy*-geometrija (Slika 6) za svaki ulazni *frame*. To omogućuje renderiranje tih *frameova* s novim stajalištima gledanja s kojima će se optimizirati put.



Slika 6 Proxy geometrija

Treći korak je generiranje ubrzanog videa i dovršavanje tako da se od više *frameova* napravi jedan izlazni *frame*. Na kraju, perspektiva originalnog video zapisa malo je izmijenjena, ali se dobije glatki pokret za *Hyperlapse* video (Slika 7 **Error! Reference source not found.**).



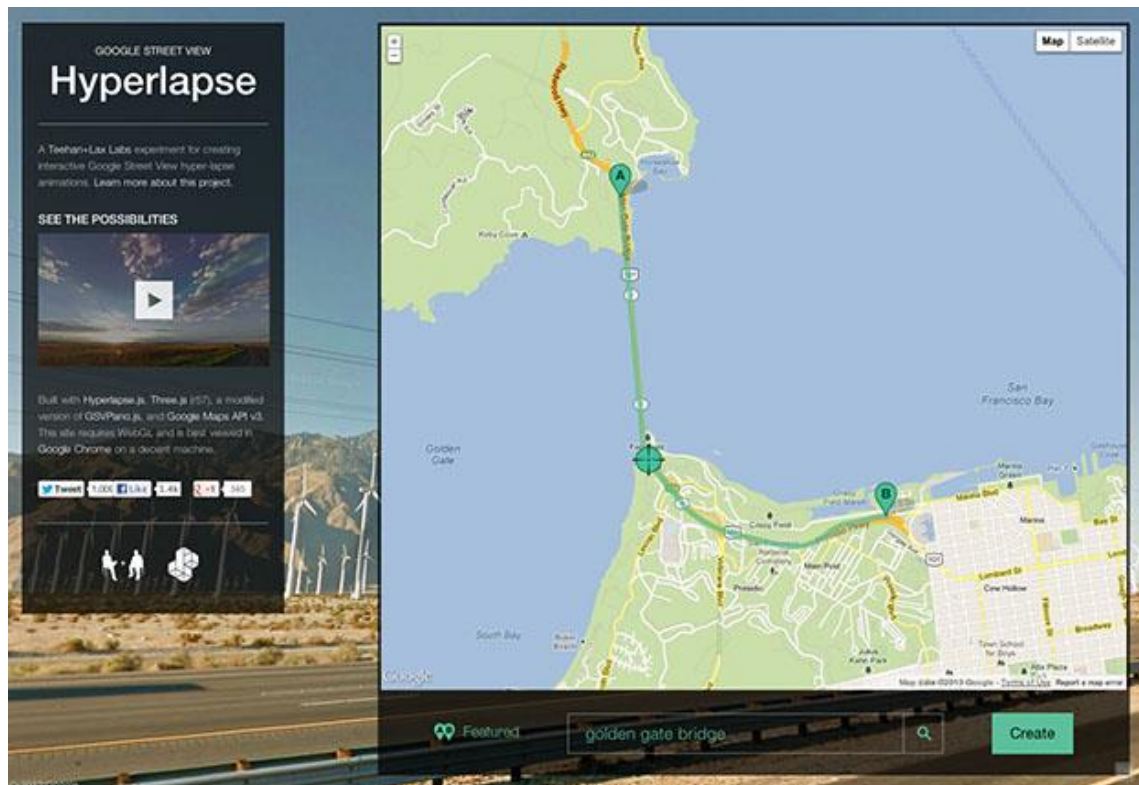
Slika 7 Spojeni video

Gledajući novi video može se uočiti da to stapanje *frameova* ne radi uvijek savršeno (nekad se može činiti kao da se gleda starija 3D video igrice), no kad se usporedi s običnim *Timelapse* videom, krajnji rezultat je uvijek bolji. [17]

3.2.3 Google Street View Hyperlapse

Google Street View Hyperlapse je web aplikacija koja korisnicima omogućuje jednostavnu izradu *Hyperlapse* videa, a da ne moraju izaći iz kuće niti snimati

nekom kamerom, već u samom pregledniku na karti se označe dvije točke i objekt promatranja (Slika 8).



Slika 8 Odabir točke "A" i "B" na web aplikaciji *Google Street View Hyperlapse*

Nakon što je odabrana početna i konačna točka, potrebno je samo pritisnuti gumb „Kreiraj“ kako bi se video generirao. [18] Za generiranje ovakvog videa koriste se već postojeće fotografije koje su ranije snimile *Google Street View* kamere za potrebe *Google mapsa*. Ovaj generator ograničen je na 60 *fpsa*. Kako bi korisniku efekt bio što bolji te kako bi dobili što bolju kvalitetu slike i pokrete kamerom, potrebno je poznavati kodiranje pomoću *Javascripta*. Na internetu postoje primjeri te razni dokumenti koji pomažu pri manipuliranju kodiranja, ali opet ta upotreba nije toliko zastupljena zbog same kompleksnosti prebacivanja videa i manipuliranja njime. [15] Nedostatak ove tehnike je to što je video jako ubrzan, a ne postoji mogućnost da se uspori.

3.3. Faze izrade *Hyperlapse* videa

Kod snimanja *Hyperlapsea* najbitnije je prvo odabrati temu, lokacije i objekt snimanja, željenu dužinu videa odabranih kadrova i kako će se fotoaparat kretati. Također potrebno je na samom početku imati u vidu da se mora fotografirati širi kadar od onoga kojeg želimo prikazati u konačnom videu jer će pri stabilizaciji dio kadra biti izrezan.

3.3.1. Priprema snimanja

Fotograf koristi jednostavne formule da bi znao koliko fotografija treba snimiti te za koliko udaljenost treba pomicati fotoaparat da bi dobio video određene duljine. Prvo fotograf sam odabire koliko će fotografija snimiti, ovisno o željenom broju fotografija u sekundi (*fps – frames per second*) i duljini trajanja videa.

a) željena duljina videa x broj slika u sekundi = broj potrebnih fotografija

Nakon što se izračuna broj potrebnih fotografija, može se izračunati za koliko treba pomaknuti fotoaparat pri snimanju nove fotografije. To se izračunava tako da se izmjerenu ukupnu udaljenost po kojoj će se kretati stativ s fotoaparatom podijeli s brojem potrebnih fotografija izračunatih prvom formulom.

b) ukupna udaljenost za snimanje / broj potrebnih fotografija = duljina za koju se pomiče fotoaparat pri svakom novom okidanju fotografije

Primjer:

Dužina željenog konačnog videa je 10 sekundi s 25 slika u sekundi. Ukupna udaljenost po kojoj se kreće fotoaparat i fotografira je 12m.

a) Prvo je potrebno izračunati potrebnu količinu fotografija za zadani video
 $10 \times 25 = 250$

Za duljinu videa od 10 sekundi potrebno je snimiti 250 fotografija.

b) Nakon toga izračunava se udaljenost za koju se fotoaparat mora pomicati između okidanja svake nove fotografije

$$12 / 250 = 0,048 \text{ m (4,8 cm)}$$

Za svaku novu fotografiju fotoaparat se pomiče za 4,8 cm

3.3.2. Snimanje

U pravilu se može reći da postoje dvije kategorije *Hyperlapsea*: „*Hyperlapse with pan*” i „*Hyperlapse with fixed point*”. [14]

„*Hyperlapse with fixed point*” nazvan je tako jer je u osnovi potrebno imati fiksnu točku koja se ne mijenja između okidanja fotografija. Fiksna točka može se nalaziti bilo gdje u kadru, u samom centru, dolje lijevo ili desno, gore. Najbitnije je samo da bude dosljedna i ne mijenja se iz fotografije u fotografiju.

Kod ove vrste fotografiranja potrebno je pogledati izgled kadra prvi prvom okidanju fotografije, srednjem i zadnjem da bi se shvatilo kako će se pomicati kadar. Ako se fiksna točka nalazi pri rubu kadra, a fotoaparat će kreće bočno oko objekta, početni i konačni kadar mnogo će se razlikovati.

Kod „*Hyperlapse with pan*” potrebno je uvijek držati fotoaparat u istom položaju. Pri tome može pomoći neka od desetak besplatnih aplikacija za mobilne uređaje koje uključuju *gyroscope*. Mobilni uređaj s *gyroscopeom* može se staviti na bljeskalicu i pomoću njega pokušati kadar tijekom cijelog fotografiranja zadržati ravnim. Ono što također može pomoći je korištenje kolica, *skateboarda*, košarica (sve gdje se mogu prednji kotači zaključati) te na to postaviti fotoaparat. Ovi dodaci su vrlo korisni jer se koriste za izbjegavanje podizanja i premještanja stativa. [14] Ukratko, fotoaparat se pomiče za određene udaljenosti i fotografira kadar po kadar koji nema fiksiranu točku. Kod ove kategorije fiksna je samo zadana linija po kojoj se kreće fotoaparat.

Prvi dio procesa fotografiranja za *Hyperlapse* zahtijeva pozicioniranje fotoaparata na stativ te određivanje intervala koji ovise o onome što snimamo (kraći intervali su bolji od dužih). Pod intervalima se misli na vrijeme i udaljenost između svake nove fotografije. Oni moraju biti jednaki za svaku fotografiju. To zna biti

mukotrpan proces pogotovo ako su kadrovi koji se snimaju po gradu. S obzirom da se kretanje postiže pomicanjem fotoaparata ručno, *Hyperlapse* je pristupačna tehnika za dobivanje pokreta u fotografiji, međutim, vrlo je dugotrajan proces. Put kojim će se kretati fotoaparat treba pregledati i pokušati izbjeći moguće probleme koji mogu nastati.

Vremenski intervali moraju biti dovoljno dugački kako bi se fotoaparat pozicionirao na točno određenu udaljenost i namjestio za snimanje sljedeće fotografije. Fotograf mora omogućiti dovoljno vremena za pomicanje fotoaparata između svakog okidanja i uvjeriti se da je pravilno usklađen (u slučaju da je uključen *timer*). Čvrst stativ je neprocjenjiv u održavanju procesa fotografiranja stabilnim. Za mjerenje udaljenosti može se koristiti metar, traka, kreda, nekakav alat ili predmet koji će poslužiti za mjerenje, a prisutan je na mjestu snimanja. Na primjer, vlastito stopalo, pa se stativ pomiče za udaljenost vlastitog stopala ili popločani pod. Stativ s fotoaparatom se jednostavno premjesti za jednu pločicu dalje između svakog okidanja. Potrebno je obratiti pažnju na svaki novi položaj stativa, provjeriti je li u skladu s položajem ranije, inače će snimke izgledati uzburkano. [19]

Prilikom snimanja postavke fotoaparata treba podesiti na manualan način, a format datoteke RAW. ISO, brzina ekspozicije i otvor zaslona jednaki su za svaku fotografiju. [20]

Ako fotoaparat posjeduje opciju *Live View* potrebno ju je uključiti kako bi na zaslonu imali *grid* (linijsku mrežu) te lakše pratili fiksnu točku koju fotografiramo na objektu (Slika 9Slika 9).



Slika 9 Prikaz odabira fiksne točke prilikom fotografiranja pomoću *Live View*a

Osim toga, ako se fotografira u prometnom okruženju pomaže to da netko radi s fotoaparatom. Dok je fotograf koncentriran na fotoaparat, osoba koja je s njim može držati na oku ono što se događa oko njega. Budući da je proces fotografiranja dugotrajan potrebno je imati rezervnu bateriju za fotoaparat i memorijsku karticu radi velike količine fotografija velikog formata.

Fotografiranje može potrajati nekoliko dana da se fotografiraju sve potrebne fotografije, pa čak i više vremena je potrebno u naknadnoj obradi gdje se trebaju spojiti sve fotografije zajedno. Nepopustljiva upornost je potrebna u fazi fotografiranja i beskrajno strpljenje u fazi obrade.

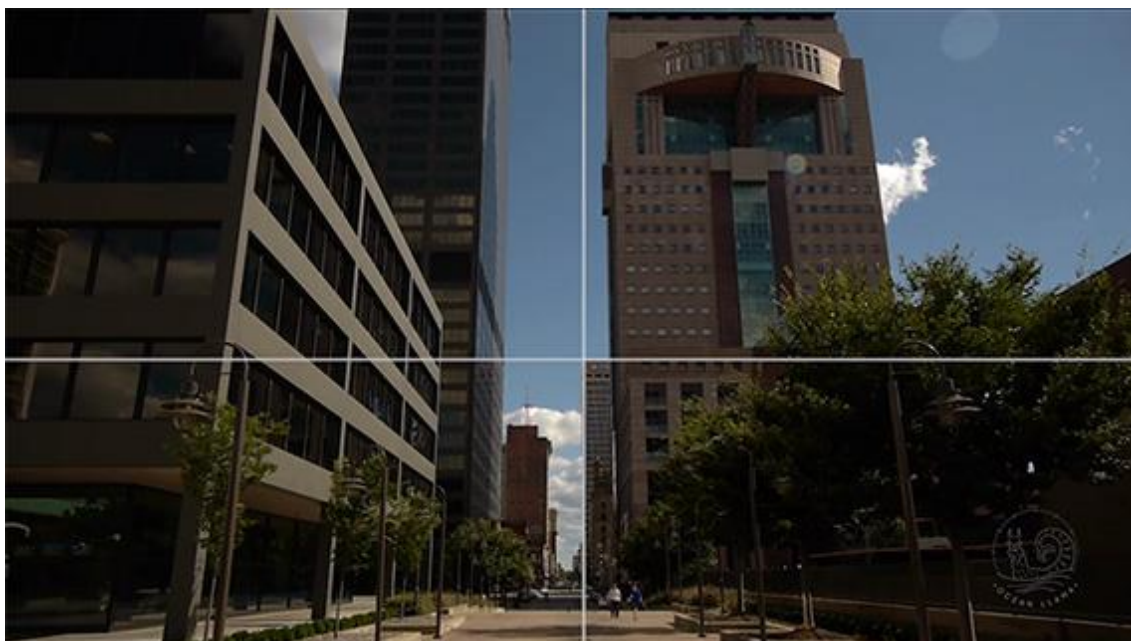
Nakon fotografiranja svih željenih fotografija, sljedeći korak je otvaranje fotografija u *Lightroom* programu ili nekom drugom tipa *Final Cut*, *LRTimelapse* programu za podešavanje boja i jasnoće u kojem se obrađuje RAW format. Potom sve fotografije treba stabilizirati u određenoj mjeri u *Adobe After Effects*-u ovisno o stupnju pomaka i njihovom položaju. [13] Tu se cijeli video stabilizira klikom na *Warp Stabilization* te kreira fluidan *Hyperlapse* video. Sve kratke

Hyperlapse videe potom otvaramo u *Adobe Premier* ili nekom sličnom programu za obradu videa, te spajamo u kompletan, konačan *Hyperlapse* video, koji sadrži mnogo različitih lokacija, kadrova i objekata snimanja. U slučaju da je video prevelike kvalitete moguća je pojava trzanja pri otvaranju u nekim preglednicima videa. U tom slučaju *Hyperlapse* video je potrebno komprimirati u *Adobe Media Encoderu* ili nekom sličnom programu.

ZOOM HYPERLAPSE

Zoom Hyperlapse se još naziva *Timelapse on steroids*. To je vizualno privlačana *Stop-motion* i *Timelapse* tehnika koja nam daje ubrzani prikaz u realnom vremenu, uz dodatak 3D efekta kretanja. Ona se razlikuje od *Timelapsea* time što su fotografije snimljene preko velike udaljenosti (put kojim se kreće kamera kod snimanja *Hyperlapsea*), a ne u kratkoj dužini i malim pokretima *Dolly* kretanja. [21]

Kod *Zoom Hyperlapsea* zbog toga što se puno puta treba pomaknuti naprijed ili nazad fotoaparat je najbolje namjestiti u visini očiju. Potrebno je odabrati objekt koji će biti vidljiv tijekom svih pomicanja i fotografiranja. Najbolje je objekt staviti u sredinu fotografije. Prije snimanja treba upaliti *guide frames* ili *Live View* na fotoaparatu, što pomaže prilikom usklađivanja fotografija. Izabere se jedno od sjecišta, namjesti na jednu točku objekta koji se fotografira i na tu istu poziciju se namješta za fotografiranje svake fotografije (Slika 10).



Slika 10 *Guide frames* pomaže u poravnavanju referentne točke na svim fotografijama

Tripod (tronožac, stativ) se namjesti da bude ravan, te se može početi snimati *Hyperlapse*. Prvo se fotografira početna fotografija. Zatim se stativ pomiče za zadanu udaljenost prema naprijed, na fotoaparatu se blago odzumira kadar te okida druga fotografija. Ovaj proces ponavlja se do dovoljnog broja fotografija za željenu dužinu *Hyperlapse* videa. Treba uključiti automatsko fokusiranje za što bolji krajnju rezultat. [21] Neki fotografi, da bi izbjegli mijenjanje objektivima, pripreme dva ista modela fotoaparata s različitim objektivima koji se mogu mijenjati. Primjerice, da bi se postigao slavni *Vertigo-Effect*³, najveći „*Dolly-out, zoom-in*“ fotografira u 50 koraka od 18-105mm i kasnije se prijeđe na 70-300mm objektiv. [22] Nakon fotografiranja fotografije se slažu u video u programu npr. *Adobe After Effects* (za stabilizaciju videa izabere se *Warp Stabilizer*).

³ Izraz „*Vertigo*“ dobio je ime po Hitchcockovom filmu koji je utjecao na uobičajenu tehniku u kojoj se fotoaparat kreće prema objektu ili od njega, dok se istovremeno zum izvlači u suprotnom smjeru. Pri tome se dobiva efekt da se perspektiva dramatično mijenja.

3.3.3. *Postprocesiranje*

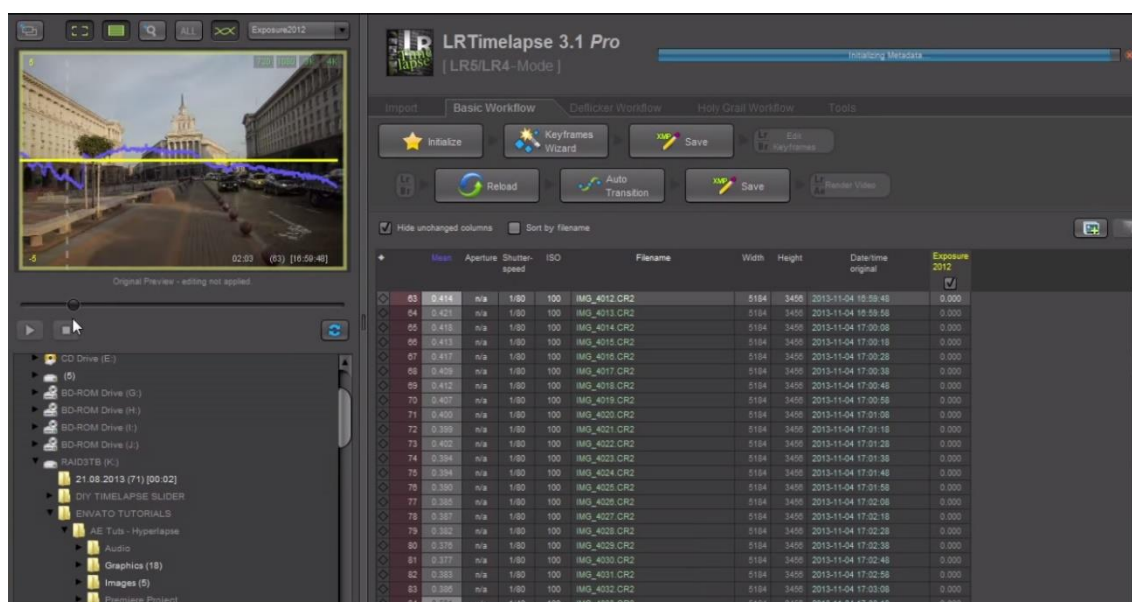
Programi za obradu *Hyperlapse* videa su: *Sony Vegas Pro*, *LRTimelapse*, *Lightroom*, *Adobe After Effects*, *Adobe Premiere Pro*, *Final cut pro*, *Adobe Media Encoder*.

Mnogi od ovih programa alate za obradu *Hyperlapse* videa imaju tek u svojim najnovijim verzijama (*Adobe Premiere Pro CS6*), neki su donedavno bili samo za *Mac* računala (*Sony Vegas Pro*), dok je na primjer *LRTimelapse* napravljen isključivo za tu svrhu. Uglavnom se koristi više programa za obradu takvih videa. Najčešće korišteni programi su *LRTimelapse*, *Lightroom*, *Adobe After Effects*, *Adobe Premiere Pro*. Ovdje će biti ukratko opisano nekoliko najčešće korištenih programa.

LRTimelapse

Nakon što se fotografije s fotoaparata prebace na računalo, otvara ih se u *LRTimelapse* programu (Slika 11), gdje se može vidjeti pregled onoga što se napravi. U tom programu, osim spajanja fotografija, mogu se i namjestiti boje, sjene, stabilizirati ekspoziciju itd. Zbog različitog vremena fotografiranja i promjene mjesta, ekspozicija se ponekad mora promijeniti i kasnije obraditi. Što je više skokova u ekspoziciji, to će biti lakše obraditi video. Tako nešto se može dogoditi npr. ako se fotografira za vrijeme zalaska sunca. U ovom dijelu provjerava se je li neka fotografija podeksponirana ili preeksponirana, tj. pretamna ili presvijetla. Zbog ovoga je bolje koristiti RAW format (nego JPEG) jer se u njemu mogu popraviti takve fotografije, dok se u JPEG formatu preeksponirana fotografija ne može popraviti.

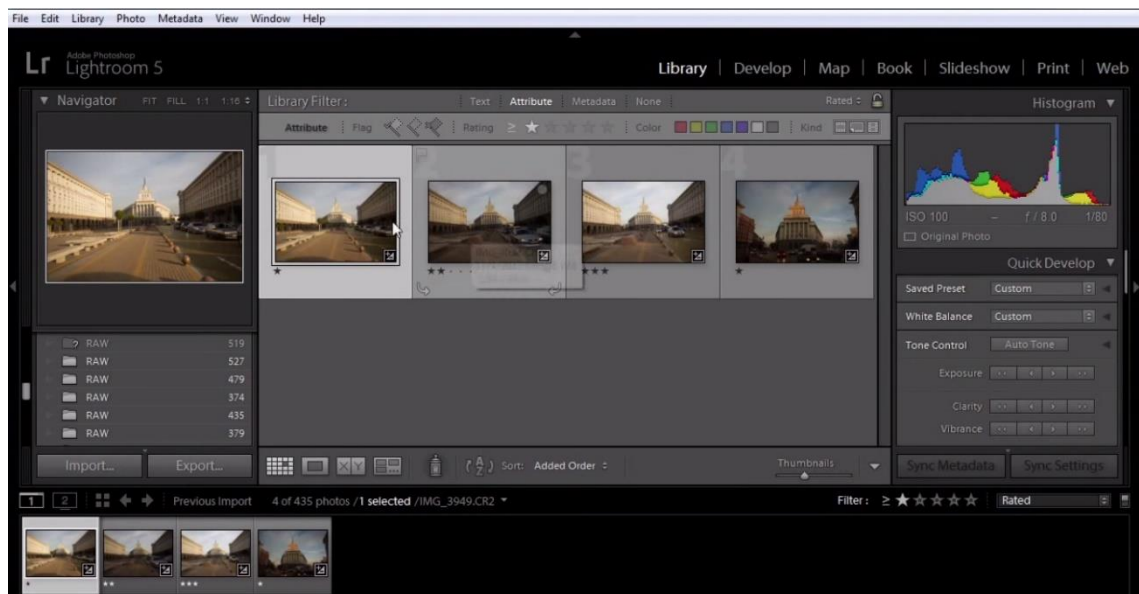
U *LRTimelapsu* izdvoji se nekoliko *key frameova*. To su uvijek prvi i posljednji *frame*, te ona dva (ili više) gdje je najveći skok ekspozicije. Program funkcionira tako da se prvi i posljednji *frame* označi jednom zvjezdicom, *frame* neposredno prije skoka ekspozicije s dvije, te onaj neposredno iza skoka ekspozicije s tri zvjezdice. [15]



Slika 11 LRTimelapse 3.1. Pro

Lightroom

Nakon što se fotografije spremaju u *LRTimelapse* programu, otvori se program *Lightroom*. U njemu se otvaraju samo označeni *key frame*ovi (Slika 12). U izborniku *DEVELOP* može se popraviti sve što na fotografijama ne odgovara, kao npr.: *highlights*, *shadows*, *whiteness*, *contrast*, *saturation*, *sharpenings*, te se čak može podesiti koji se objektiv koristilo. Nakon toga, svojstva s jedne fotografije kopiraju se na sve ostale. Naravno, potrebno je svaku fotografiju provjeriti, čak i s uvećanjem na neke detalje, jer se uvijek može dogoditi da na jednoj fotografiji program pogriješi. Zatim se ide na *match total exposures*. Nakon što se sve spremi, ponovno se vraća u *LRTimelapse* gdje se pomoću *preview* gleda kako se fotografije kreću, odnosno kako će izgledati budući *Hyperlapse* video. Ako je sve u redu, vraća se u *Lightroom* gdje se svojstva s *key frame*ova kopiraju na sve ostale fotografije. Te fotografije spremaju se u posebnu datoteku sa 100%-tnom kvalitetom, najčešće u JPEG formatu. [15] U slučaju da se ne koristi *LRTimelapse* program, fotografije se odmah otvaraju u *Lightroomu* gdje se pregledava svaka fotografija te se one koje odskaču od ostatka ispravljaju. Također obradi se jedna fotografija i sva se svojstva kopiraju na ostale fotografije.



Slika 12 Key frameovi iz LRTimelapsea otvoreni u Adobe Photoshop Lightroom 5

Adobe After Effect

U ovom programu popravlja se rotacija da ne bude vibracija u videu, kao što to bude u običnom *Timelapsu*. Ovdje se koristi efekt *Warp stabilizer* koji se zapravo koristi i u svim drugim programima za obradu *Hyperlapse* fotografija. On služi za stabilizaciju i analizu kompozicije. Kad se izabere taj efekt, stavi se *smoothness* na 100%, te se pazi da opcija bude na *Stablize only* kako program ne bi i izrezao fotografije. Taj proces traje par minuta, ovisno o količini fotografija. Za 6-8 sekundi *Hyperlapse* videa, analiza traje čak do 20 minuta ako su fotografije prethodno obrađene i prebačene u JPEG format. Proces bi trajao dulje da se fotografije direktno u RAW formatu prebace s fotoaparata bez prethodne obrade.

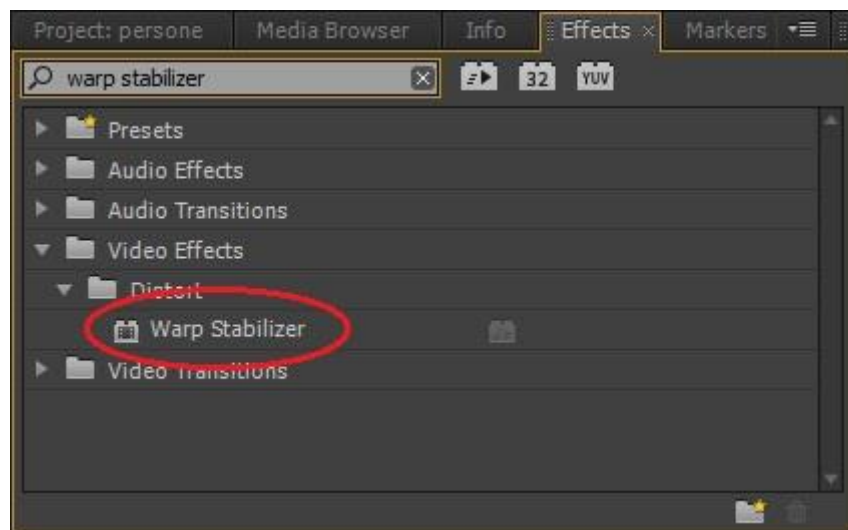
No, i s tim efektom, neće uvijek ispasti savršen video. Uvijek je potrebno pregledati fotografije, te ako treba dodatno ih obraditi. Potrebno je provjeriti poklapaju li se sve fotografije, odnosno ako se ne poklapaju neke treba rotirati. To se radi tako da se napravi neka linija kao osnovica – *guide*, na kojoj se fiksira dio fotografije i po kojoj se rotira. Zatim je još potrebno ubrzati video ako je duži nego što fotograf želi. [15] U slučaju da su fotografije vrlo precizno fotografirane i da je dovoljno koristiti samo *Warp stabilizer*, *smoothness* se može podesiti i na manje od 100% na primjer, 80% ili 85% i video će sasvim dobro izgledati.

Također, ako je potrebno video napraviti u kratkom vremenskom roku potrebno je uključiti opciju *Stabilize*, *Crop*, *Auto-scale* tako da nam automatski obreže video i višak te pripremi za daljnju obradu.

Adobe Premiere

Nakon što se obrađeni i renderirani kratki *Hyperlapse* video uradci raznih kadrova i objekata, otvaraju se u *Adobe Premiere* programu. Tu se montira konačan *Hyperlapse* video, koji u pozadini prati glazba. Prije montiranja potrebno je odabrati odgovarajuću glazbu jer ona utječe na ritam, brzinu i tijek videa. U programu možemo mijenjati brzinu videa, dodati *zoom* efekt, umnožiti video i okrenuti smjer kretanja te dodavati još mnoge zanimljive efekte koji će video učiniti atraktivnijim.

Adobe Premiere Pro CS6 (Slika 13) također koristi i efekt *Warp stabilizer*, kao i *Sony Vegas Pro*, gdje se čak prikazuju dva videa jedan pored drugog (original i stabilizirani) kako bi se vidjela usporedba. Ni u ovim programima *Warp stabilizer* neće uvijek napraviti savršen video, te se on mora također dodatno obraditi, rotirati, ubrzati, popraviti sjene i ostalo. [15]



Slika 13 Opcija *Warp stabilizer* u *Adobe Premiere 6* programu

4. EKSPERIMENTALNI DIO

4.1. Opći ciljevi rada

Cilj istraživanja je praktično prikazati izradu *Hyperlapse* videa od početnog planiranja kadra, računanja pomaka fotoaparata, pripreme terena za fotografiranje, snimanja fotografija, obrade te konačne integracije u video.

Izrađen je autorski *Hyperlapse* video za promotivne svrhe fakulteta: *Faculty of Informatics and Information Technologies (FIIT), Slovak University of Technology in Bratislava (SUT)*.

Prikazana je i izrada kratkih *Hyperlapse* videa pomoću računalnih programa i aplikacije na mobilnom uređaju. Pretpostavka je da će se dobiti mnogo kvalitetniji video pomoću računalnih programa, kao i veće mogućnosti obrade, dok će video izrađen pomoću mobilne aplikacije biti manje kvalitete, ali će se izraditi mnogo brže i jednostavnije.

Provedbom analize svih parametara koji utječu na konačan *Hyperlapse* video dane su moguće smjernice za poboljšanje izrade *Hyperlapsea*.

Svi *Hyperlapse* video uradci nalaze se na priloženom CD-u.

4.2. Tijek izrade *Hyperlapse* videa pomoću DSLR fotoaparata

Prije izrade svakog *Hyperlapse* videa potrebno je odabrati objekt koji će se fotografirati, isplanirati kadar i liniju po kojoj će se pomicati fotoaparat te izračunati pomak za koji se pomiče fotoaparat.

Za fotografiranje su korišteni DSLR fotoaparati, stativ, metar, traka za bilježenje intervala pomicanja fotoaparata.

Snimljene fotografije obrađene su u *Adobe Lightroomu*, stabilizirane i spojene u kratke video uratke u *Adobe After Effectsu* nakon čega su se isti montirali u konačni video u *Adobe Premiereu* te komprimirali u *Adobe Encoderu*.

4.2.1. Oprema

Oprema korištena za fotografiranje:

- Canon EOS 350D DIGITAL
- Nikon D70s
- Canon 7D
- SJ4000 1080P Full HD Action Camera Sport DVR
- Objektiv TAMRON AF 18-200mm 1.3.5-6.3 [IF] MACRO ø62 A14
- ND filter NOYA Pro1 Digital 62mm MC PL-C

Odabir fotoaparata ovisio je o opremi koju posjeduje fakultet, te je time bio zadan, a ne svojevrijedno odabran. Od ostale opreme korišten je stativ, samoljepljiva traka, marker, metar, kolica. Za svako fotografiranje zalijepljena je traka na pod te nakon proračuna, metrom mjeren pomak od cca 10-15cm i označavan na traci markerom. Za snimanja unutrašnjosti zgrade fakulteta ponekad je za pomak korištena mreža koju čini popločeni pod.

4.2.2. Priprema i snimanje fotografija za Hyperlapse

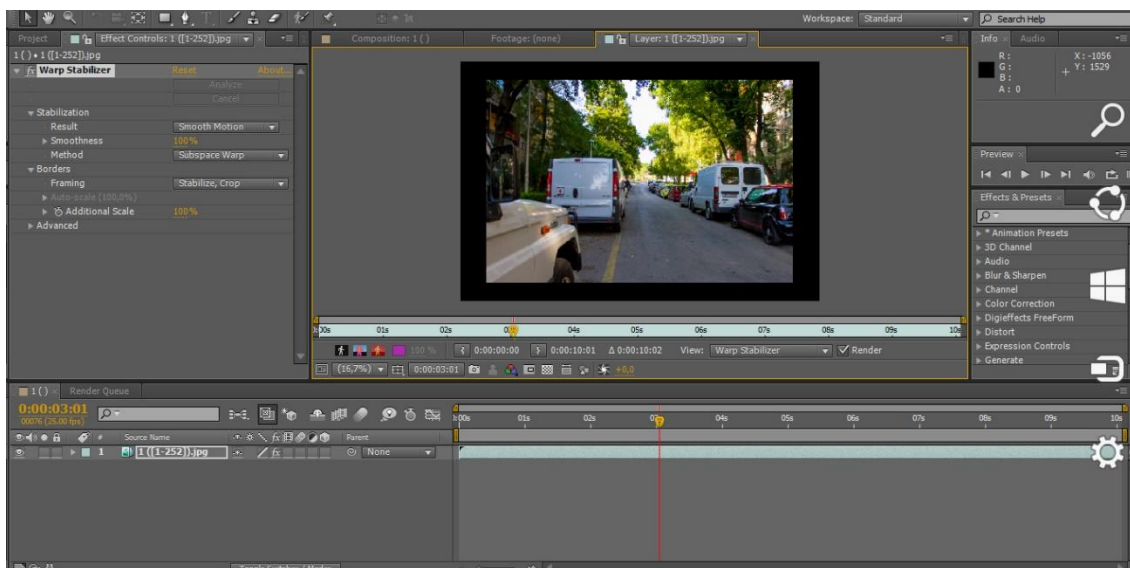
Za snimanje *Hyperlapse* videa najvažnije je bilo odabrati dobar kadar, objekt snimanja i referentnu točku te liniju po kojoj se fotoaparat pomiče (Slika 14). Radi toga, kada je učinjeno sve gore navedeno, potrebno je postaviti fotoaparat na početnu točku na liniji kretanja i pogledati kadar, zatim preseliti na središnju i

konačnu točku na liniji. Tako ćemo uočiti kako će se izmjenjivati kadar s obzirom na položaj linije po kojoj se kreće fotoaparat i lokaciju referentne točke.



Slika 14 Primjer odabranog kadra za jedan od videa

Također posebnu pažnju treba obratiti na to da se uzme puno širi kadar od onog željenog u konačnom videu, jer se pri stabilizaciji dio kadra izreže (Slika 15).



Slika 15 Primjer koliko je odrezan jedan kadar u odnosu na originalnu veličinu pri stabilizaciji u programu *Adobe After Effects*

Zadana tema *Hyperlapse* videa u diplomskom radu je izrada *Hyperlapse* videa u promotivne svrhe fakulteta. Samim time lokacije, kadrovi i objekti fotografiranja bili su ograničeni. Potrebno je bilo dobro pregledati sve što fakultet posjeduje te izdvojiti lokacije i kadrove koji bi fakultet prikazali u što boljem svijetlu, a istovremeno iskoristiti vrijednosti, mogućnosti i atraktivnosti *Hyperlapse* tehnike. Također je bilo potrebno dobro pregledati teren i predvidjeti moguće smetnje koje mogu nastati radi nepovoljne brdovite lokacije na kojoj se fakultet nalazi (Slika 16). Nakon popisa lokacija može se krenuti na fazu snimanja.



Slika 16 Pripreme za početak fotografiranja

Za svako pojedino fotografiranje samoljepljivom trakom označena je linija kretanja fotoaparata na podu. Nakon izračuna za koliko je potrebno pomicati

fotoapararat između svakog novog okidanja, metrom se ta udaljenost mjerila i bilježila markerom na traci. Nakon postavljanja fotoaparata na stativ podešene su tehničke postavke fotoaparata. Tijekom fotografiranja korišten je manualni način fotografiranja. Ručno se podešavao otvor zaslona i brzina ekspozicije kao i ISO osjetljivost te fokus. Fotografije su fotografirane u RAW formatu.

Budući da fotoaparat nema *Live View* opciju, referentna točka određena je pomoću linija vidljivih kroz otvor na fotoaparatu. Bitno je samo da referentna točka ne mijenja poziciju tijekom cijelog fotografiranja.

Također, kod fotografiranja kamerom SJ400 sa širokokutnom lećom, nije postojala mogućnost uključivanja *grida* ako bi se pratila referentna točka. Radi toga je bilo potrebno improvizirati *grid*.

Za neka fotografiranja korišten je *timer*, a za pojedina ne, radi vremenskog ograničenja korištenja fakultetskog fotoaparata.

4.2.3. Obrada fotografija

Sve fotografije u RAW formatu otvorene u *Adobe Lightroomu* kako bi se popravili nedostaci u originalnim fotografijama. Označena je prva fotografija te otvorena u *Develop* modulu gdje su joj podešene boje i toplina fotografije s *Temp*, *Tint*, s *Exposure*, *Contrast*, *Highlights*, *Shadows*, *Whites*, *Blacks* mijenjamo svjetlinu, sjene, pojačavamo kontrast, bijelu i crnu zastupljenu na fotografiji. Također, s malim povećanjem *Clarity*, *Vibrance* i *Saturation*, fotografije su dobile intenzivnije boje i lagani dojam glatkoće. Tijekom određenih fotografiranja vrijeme je bilo oblačno i tmurno pa su i same fotografije i boje na njoj takvog izgleda. Ovim obradama to se ublažilo te su dobivene fotografije impresivnijeg doživljaja, ali i dalje prirodnog izgleda. U *HSL*-u podizane su zasebne boje zastupljene na fotografiji, na primjer, povećana ili smanjena je samo plava, tirkizna ili zelena boja na fotografiji. (Slika 17) U *Detail* je smanjena oštrina, tj. *Sharpening*, i pod

Noise Reduction malo povećan *Luminance* s kojim je dobiven efekt mekoće fotografije.

Nakon toga vraća se u modul *Develop* gdje su označene sve fotografije te opcijom *Sync Settings* automatski sinkronizirane sve novo dodane postavke s prve fotografije na sve označene fotografije, bez potrebe otvaranje jedne fotografije za drugom. Ponovno su pregledane sve fotografije, a one na kojima ekspozicija ili ton odskaku od ostalih fotografija dodatno su obrađene. Isto tako, ako se pri fotografiranju izmjenjivalo oblačno i sunčano vrijeme, ekspozicija nije ista za svaku fotografiju. Tada se uređivala fotografija po fotografija pomičući *Exposure* za +1/-1 ili više kako bi se nepravilnosti ispravile te kako bi fotografije, u budućem *Hyperlapse* videu, bile približno jednolične.

Odabirom opcije *Export* obrađene fotografije su spremljene i pretvorene iz RAW formata u JPEG. Za sve video uratke zajedno snimljeno je i obrađeno više od 3600 fotografija. Neke kadrove se moralo ponovo snimati nekoliko puta jer su fotografije bile vrlo loše.

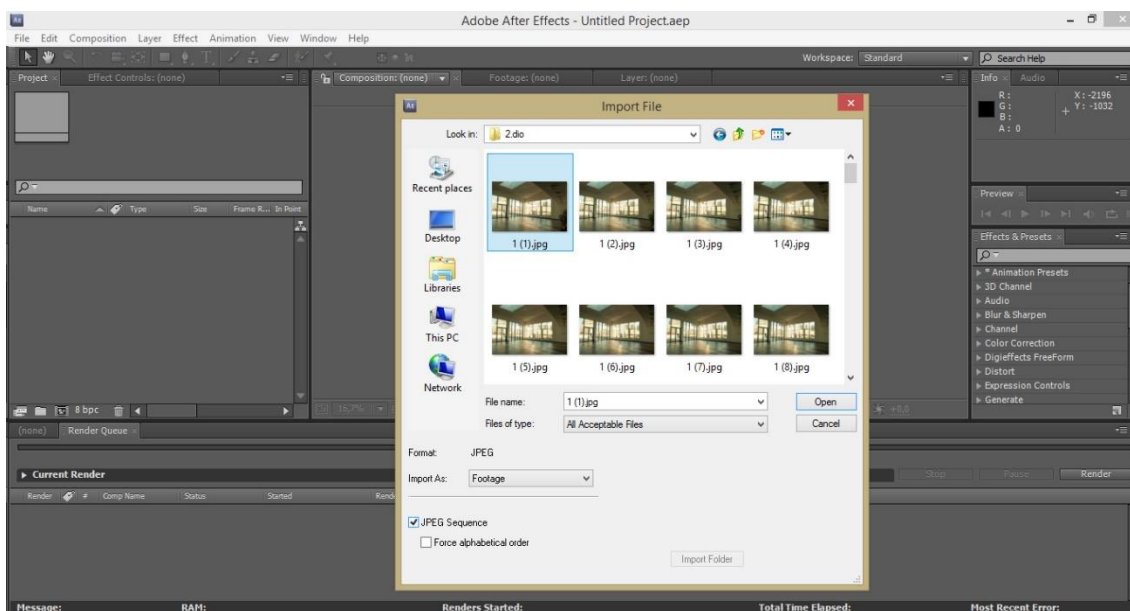


Slika 17 Fotografija prije i poslije obrade u *Adobe Lightroom* programu

4.2.4. Stabilizacija i komprimiranje videa

Nakon što su sve fotografije obrađene, otvoren je program *Adobe After Effects*. Sve fotografije su prije toga preimenovane tako da idu redoslijedom npr. 1, 2, 3, i tako dalje, jer je to bitno kod učitavanja svih fotografija u kompoziciju. Kako se radi o velikom broju fotografija, izbjegnuto je mijenjanje imena svake fotografije posebno. U *folderu* su označene sve fotografije, desnim klikom miša na prvu fotografiju opcijom *Rename* promijenjeno joj je ime u „1“ i kliknut *enter*. Tada su preimenovane sve fotografije i poprimile pravilan brožčani niz npr. 1(1), 1(2), 1(3), 1(4) i tako dalje.

Dvostrukim klikom miša na *Project* prostoru otvorio se prozor *Import File*. Odabire se i označava prva fotografija iz niza fotografija koje će tvoriti *Hyperlapse* video. Nije potrebno označiti sve fotografije već samo prvu. U lijevom donjem uglu obavezno je uključiti opciju *JPEG Sequence* i sve ostale fotografije iz *foldera* su učitane. Odabirom opcije *Open* ili samo pritiskom tipke *enter* otvoren je u *Projectu* željeni *JPEG Sequence*. (Slika 18)

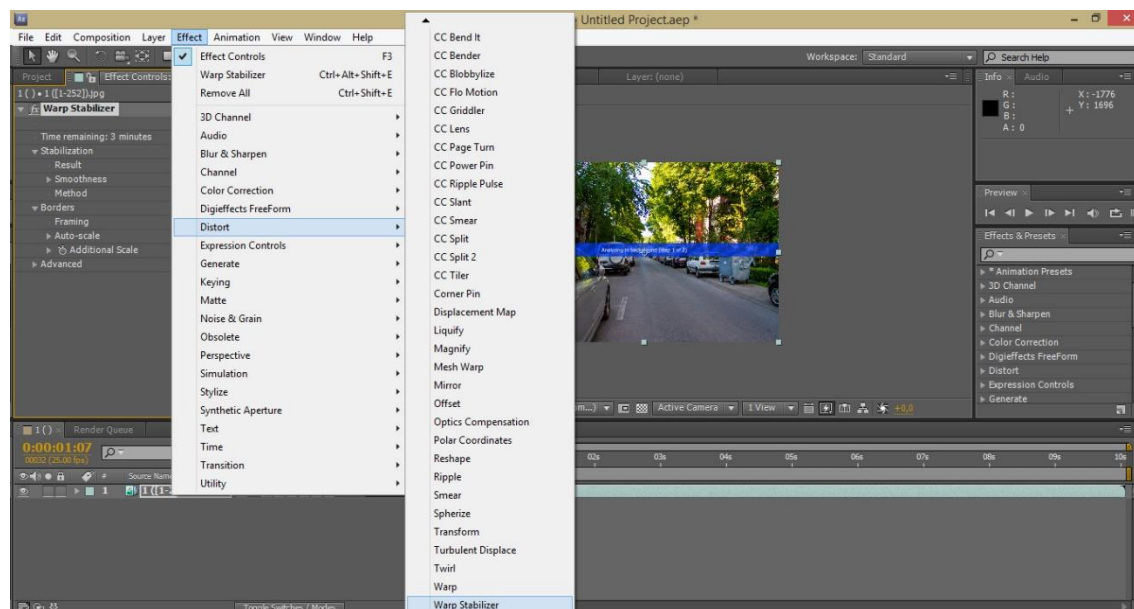


Slika 18 Otvaranje fotografija u *JPEG Sequence* u *Adobe After Effects* programu

Nakon toga desnim klikom miša na *JPEG Sequence* otvoren je prozor gdje je biran *Interpret Footage*, zatim *Main*. Ondje je u *Frame rate*u zadan željeni broj fotografija u sekundi, 25 *fps*, i stisnut *enter*. Odabrano je 25 fotografija u sekundi iz razloga što je to dovoljna količina da video bude dobar i kvalitetan, a potrebno je snimiti manju količinu fotografija nego, na primjer, kod 30 *fps* što je uvelike skratilo vrijeme fotografiranja i obrade i renderiranja.

Stvorena je nova kompozicija te se čekalo učitavanje svih fotografija kako bi se video pregledao u realnom vremenu.

U izborniku je odabran *Effect*, u njemu *Distort* te *Warp Stabilizer* kojim je stabiliziran video (Slika 19).



Slika 19 Otvaranje efekta za stabilizaciju *Warp Stabilizer* u *Adobe After Effects* programu

U efektu *Warp Stabilizer* mijenjan je *Smoothness* od 70-150% ovisno koliko dobro je izvedeno fotografiranje. Također pod opcijom *Framing* podešena je opcija *Stabilize*, *Crop*, *Auto-scale* tako da nakon stabiliziranja i renderiranja video odmah bude izrezan i spreman za montažu.

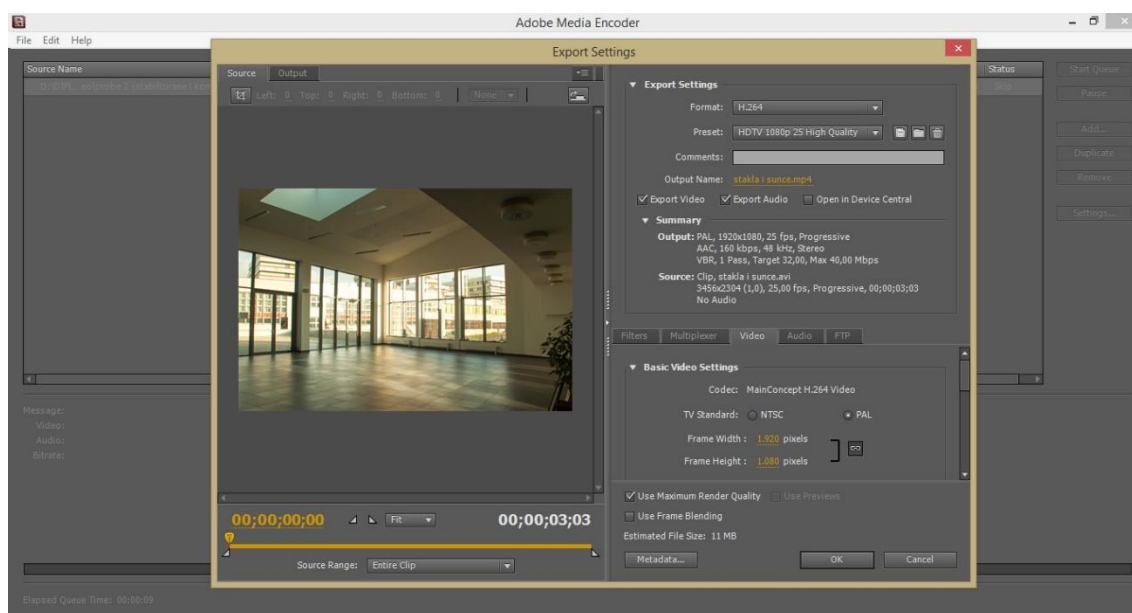
Stabiliziran video potrebno je još renderirati. Video je dodan za renderiranje tako što je izborniku odabran *Composition* i *Add to Render Queue*. Nakon toga klikom na *Render* započelo je renderiranje videa (Slika 20). Renderiranje videa iziskuje puno vremena.



Slika 20 Proces renderiranja videa u programu *Adobe After Effects*

Video uradci su trzali u pojedinim programima za prikazivanje videa pa su zbog toga komprimirani u programu *Adobe Media Encoderu*. Nakon pokretanja programa, pomoću gumba *Add*, dodan je video koji je potrebno komprimirati. Zatim je otvoren *Settings* gdje je pod *Format* namještena opcija *H.264*, a pod *Preset*, *HDTV 1080p 25 High Quality*. Potrebno je bilo provjeriti je li pod *Video* uključena opcija *PAL* (Slika 21). *PAL* je prevladavajući video sustav ili standard koji se uglavnom koristi u Europi te je zato i odabran. [23] Potvrde se izmjene u *Settingsu* i odabirom opcije *Start Queue* odrađena je kompresija videa. Komprimirani video ima ekstenziju *.mp4*.

Ukupno je izrađeno 30 kratkih videa od kojih je većina montirana u konačni promotivni video FIIT fakulteta pomoću *Adobe Premiere* programa.



Slika 21 Podešavanje postavki u *Adobe Media Encoderu* prije komprimiranja videa

4.2.5. Montaža konačnog Hyperlapse videa

Prije samog procesa montiranja videa odabrana je prateća glazba. Glazba je jedna od najbitnijih stavki jer ona određuje ritam, kretanje, dinamičnost i zanimljivost videa. Pošto je video izrađen i predviđen za korištenje u promotivne svrhe fakulteta, odabir pozadinske glazbe bio je ograničen na one koje su besplatne. Glazba u konačnom *Hyperlapse* videu izabrana je i preuzeta s online arhive besplatne glazbe *Free Music Archive*. *Free Music Archive* je interaktivna knjižnica visokokvalitetnih audio snimaka koje se mogu legalno preuzeti. [24] Na stranici se može preslušavati glazba po žanrovima i podžanrovima kako bi korisnik što lakše pronašao glazbu koja mu je potrebna.

Izabrana glazba koja se koristila u videu je mješavina *Electronic*, *Dubstep*, *Downtempo* žanrova, jer se videom trebala prikazati moderna arhitektura fakulteta, njihova suvremenost i inovativnost. Istovremeno bilo je potrebno imati lagani, fluidan tok kako bi se istaknula fluidnost *Hyperlapse* videa, te izražen *bass* kojim se ostvarila ritmičnost.

Prije montiranja izrađen je scenarij videa. Na početku videa u ritmu se izmjenjuju fotografije Bratislave kao uvod u priču o fakultetu koji se nalazi u tom gradu. Fotografije velike kvalitete preuzete su s otvorenog *flickr* profila. [25]

Slijed kadrova u scenariju *Hyperlapse* videa je sljedeći:

- Prema fakultetu
- Natpis ispred fakulteta
- Predvorje suterena
- Kantina
- Prema ležaljka
- Svijetleći natpis
- Ležaljke
- Predavaonica
- Ulazak studenata u predavaonicu
- Računalna učionica
- Sunce i stakla
- Predvorje
- Hodnik
- Predvorje na katu
- Predvorje prema stepenicama
- Knjižnica
- Ptičji suterena
- Fab Lab
- Na putu prema dole
- Televizija se šće
- Stepence
- Pogled na smrznuti FIIT

- Kut
- Pogled s visoka
- 6. kat

Slika 22 pokazuje neke od kadrova u *Hyperlapse* videu.



Slika 22 Kadrovi "Televizija se šeće", "Prema fakultetu", "Ležaljke", "Predvorje na katu", "Stakla i sunce" i "Svijetleći natpis"

Konačni video montiran je u *Adobe Premiere* programu. Prema scenariju, montirani su kadrovi kratkih video uradaka koji se izmjenjuju simultano u taktu glazbe koja prati video. Korišteni su video efekti između prijelaza kadrova da bi video vizualno bio bogatiji.

4.3. Tijek izrade *Hyperlapse* videa pomoću mobilne aplikacije

Za potrebe diplomskog rada pomoću mobilne aplikacije snimljen je isti kadar koji je ranije snimljen klasičnim načinom izrade pomoću DSLR fotoaparata.

4.3.1. Oprema

Snimanje *Hyperlapse* videa pomoću mobilne aplikacije ne zahtjeva nikakvu posebnu opremu kao kod klasičnog načina izrade DSLR fotoaparatom. U ovom slučaju bilo je potrebno imati *Iphone* mobilni uređaj, jer se aplikacija *Instagram Hyperlapse* može instalirati jedino na *iOS* platformi. Aplikacija je instalirana s *Apple storea* na mobilni uređaj kojim se fotografira. Video izrađen u diplomskom radu snimljen je *Iphone 5s* mobilnim uređajem.

4.3.2. Snimanje fotografija mobilnim uređajem

Na mobilnom uređaju pokrenuta je aplikacija *Instagram Hyperlapse*. Tokom snimanja mobilni uređaj se držao što mirnije uz tijelo dok se koračalo po istoj liniji po kojoj se prethodno pomicao stativ kod klasičnog snimanja. Pomak je također za duljinu stopala. Video je sniman nekoliko puta radi pokušaja izrade identičnog kadra kako bi kasnija usporedba bila vjerodostojnija.

4.3.3. Obrada i montaža konačnog *Hyperlapse* videa pomoću mobilne aplikacije

Snimljenom videu mijenjana je brzina tako da mu trajanje bude 10 sekundi koliko traje i video izrađen pomoću DSLR fotoaparata. Obrađen video spremljen je na memoriju mobilnog uređaja te kasnije prebačen na računalo. Aplikacija ne podržava naknadnu obradu videa u vidu mijenjanja boja, dodavanja efekata, izoštravanja, dodatnog stabiliziranja i slično. Radi toga je video dodatno obrađen i stabiliziran u *Adobe After Effects* i *Adobe Premiere* programima. Video sadrži

251 *frame*. Dobiveni video ne izgleda i nema isti efekt kao klasični *Hyperlapse* video, već izgleda kao ubrzana, stabilizirana obična video snimka. Također kvaliteta ovog videa je drastično lošija od videa istog kadra napravljenog pomoću DSLR fotoaparata (Slika 23).



Slika 23 Lijevo kadar iz *Hyperlapse* videa fotografiranog DSLR fotoaparatom, desno Iphone uređajem

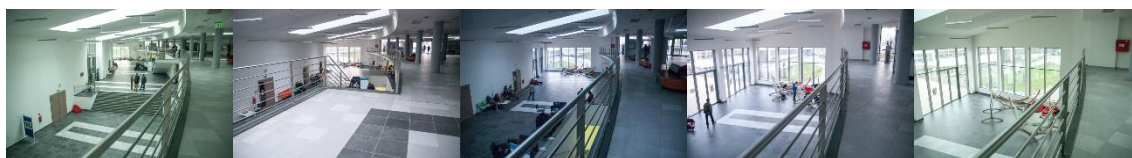
4.4. Problemi tijekom fotografiranja, obrade i montaže videa

Proces izrade *Hyperlapse* videa vrlo je kompleksan i zahtjevan. Tijekom fotografiranja najveći problem je predstavljao neravan teren, jer se fakultet nalazi na brdovitom području, i klimatski uvjeti. Kadrovi koji prikazuju vanjski izgled fakulteta snimljeni su nekoliko puta. Za svaki pomak stativa bilo je potrebno podešavati svaku njegovu nogu dok libela na stativu nije pokazala da on stoji ravno. Pokušalo se fotografirati sa stativom na kolicima, ali rezultati nisu bili dobri radi neravnog terena i kotača kolica koje nije bilo moguće zakočiti. Traka, koja se lijepila na pod da bi se označilo pomak pri svakom okidanju, odljepljivala se radi mokrog tla. Iz istih razloga nije bilo moguće koristiti ni kredu. Također, traka je ponekad radi širokog kadra ulazila u njega. Kada se za pomak koristio popločeni pod fakulteta, nije se pretpostavilo da popločenost poda nije cijelom dužinom ista. To je uzrokovalo problem da se na nekim dijelovima gubila/mijenja smjer linija po kojoj se pomicao stativ s fotoaparatom. Budući da se projekt snimao u zimskom semestru, tijekom kojeg su bile padaline, snimanje nije bilo moguće svakog dana.

Fotografiranje po oblačnom i tmurnom vremenu je rezultiralo lošim, tmurnim i dosadnim fotografijama/videima koje nije vrijedilo koristiti. Oprema kojom je fotografirano je jedina oprema koju fakultet posjeduje te je svako fotografiranje bilo vremenski ograničeno radi vraćanja opreme nakon par sati.

Pošto nije postojalo prijašnje iskustvo u izradi Hyperlapse videa, velika količina vremena izgubljena je na početničke greške. Na primjer, pri samom odabiru kadra i fiksne točke nije se provjerilo kako izgleda početni, srednji i završni kadar ovisno o fiksnoj točki. Pomicanjem kamere mijenjao se izgled kadra pogotovo ako fiksna točka nije bila u sredini kadra. Radi ovih grešaka mnogi kadrovi su snimani više puta. Pri fotografiranju vanjskih kadrova, kretanje fotoaparata na stativu odvijalo se na kolniku i parkingu. Radi prolazaka automobila često je stativ pomican što je dovodilo do gubitka ravnoteže kadra.

Arhitektura fakulteta je utjecala na izmjenično prodiranje svjetla u prostor fakulteta, jer sadrži prozore i na krovu. Radi toga se tijekom pomicanja stativa i fotografiranja svjetlo konstantno mijenjalo te su fotografije imale različite nijanse (Slika 24). To je dovelo do duže obrade fotografija jer se u *Lightroomu* jer se svaka fotografija zasebno morala obrađivati tako da bude vizualno približno identična.



Slika 24 Problem prodiranja svjetla tijekom fotografiranja

Za fotografiranje Hyperlapse videa bilo je potrebno imati *grid* na fotoaparatu. Fakultetska oprema nije to podržavala tako da su se umjesto *grida* za fiksiranje točke koristile one na zaslonu aparata koje služe kao točke fokusa.

Problem na koji se nailazilo kod stabilizacije videa je rezanje veličine originalnog kadra na manji. Iz tog razloga, bilo je potrebno uzimati širi kadar od onog koji je zamišljen u konačnom videu. Iako se postprocesiranje odvijalo na relativno novom i računalu dobrih specifikacija, dugo je trajalo. Izgubljeno je puno vremena na učitavanje, *exportanje* fotografija, stabiliziranje te renderiranje.

4.5. Smjernice za lakšu izradu *Hyperlapse* videa

SCENARIJ

Potrebno je otprilike odrediti kako će izgledati video, koje se kadrove želi imati u konačnom videu. Po mogućnosti imati viziju i koja glazba će pratiti video jer to uvelike olakšava proračune koliko duge kadrove je potrebno snimiti.

PREGLEDATI TEREN

Prije početka snimanja obavezno provjeriti kakav je teren na kojem se snima te opremu i samo snimanje prilagoditi tome. Ako se slijedi linija popločenog poda, potrebno je provjeriti prekida li se negdje ili mijenja li negdje smjer da ne bi na pola fotografiranja ostali bez linije.

PROVJERITI VREMENSKU PROGNOZU

Ova smjernica je bitna ponajviše kod kadrova koji se misle snimati vani, ali jednako tako bitna je i kod snimanja unutar prostora koji ima velike prozore kroz koje svjetlost prodire unutra. Pošto *Hyperlapse* tehnika fotografiranja ne dolazi do izražaja ako ne postoji neko kretanje na njoj, u slučaju fotografiranja zgrada ili kadrova vani, oblaci znaju biti jedni od glavnih aktera. Izbjegavati snimanje pred večer jer se konstantno mijenja ekspozicija, osim ako to nije željeni kadar. Radi toga potrebno je izračunati potrebno vrijeme za fotografiranje, provjeriti kada pada mrak te na vrijeme započeti.

OPREMA

Oprema za snimanje iznimno je bitna. Osim što je za što bolji rezultat potrebno imati fotoaparat velike kvalitete, isto tako potreban je i vrlo kvalitetan stativ koji će biti vrlo stabilan. To će rezultirati manjim vremenom provedenim za ispravljanje grešaka u postprodukciji.

LINIJA POMICANJA FOTOAPARATA

Prije samog snimanja provjeriti smjer kojim će se gibati fotoaparat te fiksnu točku. Ovisno o tome mijenjat će se cijeli kadar koji snimamo. Radi toga prije snimanja

nakon što se odredi linija postavlja se fotoaparat na početnu, središnju i krajnju točku na liniji i provjerava kako će izgledati kadar s obzirom na točku fokusa.

UZETI ŠIRI KADAR

Nikad se ne fotografira onakav kadar kakav se želi imati u konačnom videu već dosta širi. U naknadnoj obradi pri stabilizaciji dio kadra se izreže. Količina izrezanog kadra ovisi o tome koliko je dobro i točno fotografirano ranije.

STRPLJEN-SPAŠEN

Potruditi se što bolje obaviti fotografiranje jer to smanjuje gubljenje vremena na obradu i daje u konačnici kvalitetniji video. Kada se stativ s fotoaparatom premjesti na novi položaj, u slučaju da fiksna točka nije dobro centrirana, pokuša se najprije pomaknuti malo noge stativa tako da se fiksna točka poklopi s onom s prijašnje fotografije. Ako se ne uspije podesiti pomoću nogu stativa, podešava se s glavom stativa. Ako za svaku novu fotografiju podešavate iznova glavu stativa, video će se više tresti.

POLOŽAJ FOTOAPARATA

Snimanje *Hyperlapsea* je dugotrajan posao te se pokušavaju izbjeći položaji gdje fotograf za svako fotografiranje mora čučnuti ili se svinuti. Iako izgleda bezazleno, takvi položaji mogu izazvati velike bolove. Fotoaparat po mogućnosti držati na stativu u svojoj visini.

MANUAL MODE

Podesiti fotoaparat na manualni mode. Posebnu pažnju obratiti na fokus koji se može mijenjati iz fotografije u fotografiju pa će se u konačnom video konstantno mijenjati fokus što ne izgleda dobro. Za svaku novu fotografiju provjeriti ekspoziciju jer ponekad je potrebno mijenjati otvor zaslona ovisno je li sunce zašlo za oblak, jeste li ušli u sjenu ili nešto slično.

5. ZAKLJUČAK

Danas se promotivni video uradci izrađuju s pomoću raznih tehnika kako bi bili lakše primijećeni i izdvojeni iz mase drugih. U zadnje vrijeme se sve više izdvaja atraktivna i jedinstvena *Hyperlapse* tehnika fotografiranja. Iako nije jednostavna, danas su video uradci izrađeni *Hyperlapse* tehnikom sve zastupljeniji na internetskim kanalima kao što su *Vimeo* i *Youtube*. Izrada kvalitetnog *Hyperlapse* videa veoma je dugotrajan proces i iziskuje veliku količinu vremena i strpljenja. Ova tehnika osim što prikazuje brži prolaz vremena od stvarnog, videu dodaje i pokret što ga čini još dinamičnijim i zanimljivijim. Vremenski uvjeti i lokacija su jedni od ključnih faktora pri izradi *Hyperlapse* videa.

Danas su mobilni uređaji postali naša svakodnevica, paralelno s tim i fotografiranje i snimanje u svakom trenutku. Ljudi žele kvalitetne i zanimljive video uratke koje će izraditi u kratkom vremenskom periodu i podijeliti na društvenim mrežama. Radi toga se na mobilnim trgovinama pojavljuje sve više aplikacija pomoću kojih je moguće u kratkom vremenskom periodu izraditi *Timelapse* ili *Hyperlapse video*. Rezultati u diplomskom radu za koji su izrađena dva videa istog kadra od kojih je jedan izrađen mobilnom aplikacijom *Hyperlapse Instagram*, a drugi klasičnim načinom pomoću DSLR fotoaparata, pokazali su da izrada aplikacijom još uvijek veoma daleko od kvalitete izrade klasičnim načinom. Video izrađen pomoću aplikacije vizualno asocira na ubranu običnu video snimku i nema efekt pravog *Hyperlapsea*. Mogućnost obrade boja, svjetline nije moguća u samoj aplikaciji. Aplikacija *Hyperlapse Instagram* više služi za stabilizaciju snimljenog videa nego za izradu pravog videa u kojem se vidi *Hyperlapse* tehnika.

Iako su se pojavile već nove tehnike od kojih trenutno najpoznatija *Flow Motion*, *Hyperlapse* je još uvijek jedna najpopularnijih tehnika. Zahvaljujući stalnom napretku i razvoju fotoaparata pa tako i popratnih programa za obradu fotografije i videa, kvalitetni digitalni fotoaparati sve su pristupačniji cijenama i dostupniji sve

većem broju ljudi. Radi toga će se tehnike poput *Hyperlapsea* veoma brzo širiti i razvijati u još kompleksnije tehnike.

6. LITERATURA

1. *** <http://www.makeuseof.com/tag/hyper-lapse-photography-is-like-time-lapse-photography-on-speed-stuff-to-watch/> – *Hyper-Lapse Photography is Like Time-Lapse Photography On Speed*, 11. 6. 2015.
2. *** <http://en.wikipedia.org/wiki/Hyperlapse> – *Hyperlapse*, 11. 6. 2015.
3. *** <http://www.racunalo.com/114823/> – *Što je Hyperlapse tehnika snimanja*, 11. 6. 2015.
4. Fisher, J. (2. 2014) Create a hyperlapse! *Photo Plus*, 50,51,52.
5. *** <https://davdbush.wordpress.com/motion-graphics/hyperlapse-and-parallax/> – *Hyperlapse and Parallax*, 12. 6. 2015.
6. *** <http://designcollector.net/magnitka-time-lapse-by-sasha-alexandrov/> – *Magnitka time lapse by Sasha Alexandrov*, 11. 6. 2015.
7. *** <http://www.dailytimelapse.com/pioneers-of-hyperlapse> – *Pioneers of Hyperlapse-DailyTimelapse.com*, 11. 6. 2015.
8. *** <https://vimeo.com/19187044> – *Magnitka ver. 6.1 on Vimeo*, 11. 6. 2015.
9. *** <https://www.youtube.com/watch?v=1jM2WA2WbDc> – *Koyaanisqatsi Trailer (Criterion) [HD 1080p]-YouTube*, 11. 6. 2015.
10. *** <http://www.booooooom.com/2015/03/31/video-of-the-day-the-worlds-first-hyperlapse-16mm-film-1995/> – *Video of the Day: The World's First Hyperlapse 16mm Film (1995)*, 16. 6. 2015.
11. *** http://www.slate.com/blogs/future_tense/2015/04/03/pacer_the_first_hyperlapse_shot_in_montreal_by_guy_roland_in_1995.html – *Pacer: The first hyperlapse shot in Montreal by Guy Roland in 1995*, 16. 6. 2015.
12. *** <https://vimeo.com/117770305> – *Dubai Flow Motion on Vimeo*, 16. 6. 2015.
13. *** <http://cafetography.co.uk/2013/10/18/spectacular-art-hyperlapse-photography/> – *The spectacular art of hyperlapse photography - Cafetography - UK Photographers Magazine*, 23. 6. 2015.

14. *** <http://timelapsenetwork.com/mini-tutorials/hyperlapse-tutorial-how-to-make-a-time-lapse-in-motion/> – *Hyperlapse Tutorial: how to create a time-lapse in motion*, 18. 6. 2015.
15. Martinac, M., Šitum, G., Trakoštanec, D. (2014). *HYPERLAPSE TEHNIKA FOTOGRAFIRANJA*, Zagreb
16. *** <http://instagram-engineering.tumblr.com/post/95922900787/hyperlapse> – *The Technology behind Hyperlapse from Instagram - Instagram Engineering*, 23. 6. 2015.
17. *** <http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/projects/hyperlapse/> – *First-person Hyperlapse Videos*, 23. 6. 2015.
18. *** <http://petapixel.com/2013/04/09/create-a-gorgeous-hyperlapse-video-with-google-street-view-photographs/> – *Create a Gorgeous Hyperlapse Video with Google Street View Photographs*, 23. 6. 2015.
19. *** <http://www.picturecorrect.com/tips/how-to-make-a-hyperlapse-with-your-dslr/> – *How to Make a Hyperlapse with Your DSLR - Picture Correct*, 25. 6. 2015.
20. *** <http://www.triggertrap.com/news/hyperlapse-how-to> – *Hyperlapse How-To*, 25. 6. 2015.
21. *** <http://www.picturecorrect.com/tips/how-to-create-a-mind-blowing-zoom-hyperlapse/> – *How to Create a Mind Blowing Zoom Hyperlapse - Picture Correct*, 25. 6. 2015.
22. *** <http://forum.lrtimelapse.com/Thread-berlin-hyperlapse-and-interview-about-hyperlapsing-with-shahab-behzumi> – *Berlin Hyperlapse and Interview about Hyperlapsing with Shahab Behzumi*, 28. 6. 2015.
23. *** <http://ihffilm.com/videostandard.html> – *WHAT IS NTSC AND PAL STANDARD?*, 19. 7. 2015.
24. *** <http://freemusicarchive.org/> – *Free Music Archive*, 29. 7. 2015.
25. *** <https://www.flickr.com/search/?text=bratislava> – *Flickr - Photo Sharing!*, 15. 8. 2015.

7. PRILOZI

Sastavni dio diplomskog rada je CD na kojem su priloženi svi snimljeni video uradci izrađeni *Hyperalpse* tehnikom fotografiranja.

POPIS SLIKA

Slika 1 <i>Slider „Kessler Pocket Dolly“</i>	3
Slika 2 <i>Bolex 16mm filmska kamera</i>	5
Slika 3 <i>Dubai Flow Motion</i>	7
Slika 4 Faze izrade <i>Hyperlapse</i> videa pomoću <i>Hyperlapse Instagram</i> mobilne aplikacije	10
Slika 5 Rekonstrukcija scene	11
Slika 6 Proxy geometrija	12
Slika 7 Spojeni video	12
Slika 8 Odabir točke "A" i "B" na web aplikaciji <i>Google Street View Hyperlapse</i>	13
Slika 9 Prikaz odabira fiksne točke prilikom fotografiranja pomoću <i>Live View</i>	17
Slika 10 <i>Guide frames</i> pomaže u poravnavanju referentne točke na svim fotografijama	19
Slika 11 <i>LRTimelapse 3.1. Pro</i>	21
Slika 12 <i>Key frameovi</i> iz <i>LRTimelapse</i> otvoreni u <i>Adobe Photoshop Lightroom 5</i>	22
Slika 13 Opcija <i>Warp stabilizer</i> u <i>Adobe Premiere 6</i> programu	23
Slika 14 Primjer odabranog kadra za jedan od videa	26
Slika 15 Primjer koliko je odrezan jedan kadar u odnosu na originalnu veličinu pri stabilizaciji u programu <i>Adobe After Effects</i>	27
Slika 16 Priprema za početak fotografiranja.....	27
Slika 17 Fotografija prije i poslije obrade u <i>Adobe Lightroom</i> programu	29
Slika 18 Otvaranje fotografija u <i>JPEG Sequence</i> u <i>Adobe After Effects</i> programu	30
Slika 19 Otvaranje efekta za stabilizaciju <i>Warp Stabilizer</i> u <i>Adobe After Effects</i> programu.....	31
Slika 20 Proces renderiranja videa u programu <i>Adobe After Effects</i>	32
Slika 21 Podešavanje postavki u <i>Adobe Media Encoderu</i> prije komprimiranja videa	33
Slika 22 Kadrovi "Televizija se šeće", "Prema fakultetu", "Ležaljke", "Predvorje na katu", "Stakla i sunce" i "Svijetleći natpis"	35

Slika 23 Lijevo kadar iz <i>Hyperlapse</i> videa fotografiranog DSLR fotoaparatom, desno Iphone uređajem	37
Slika 24 Problem prodiranja svjetla tijekom fotografiranja	38